

BACKLIGHT

Patent Number: JP2001297602
Publication date: 2001-10-26
Inventor(s): MASUTANI MASANORI
Applicant(s): BRIDGESTONE CORP
Requested Patent: JP2001297602
Application Number: JP20000111111 20000412
Priority Number(s):
IPC Classification: F21S2/00; G02B6/00; G02F1/13357; G09F9/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a backlight having satisfactory durability, that is made to emit light easily and uniformly, low in the loss of light, and inexpensive to manufacture.

SOLUTION: The backlight 10 is provided with a light guide plate 9, an light-transmitting tube 1, fixed on the end surface of the light guiding plate 9 by a bonding agent 8, a light source unit 11 provided on an end surface of the lighttransmitting tube 11, and a reflector 7 provided on another end surface. Light is guided from the light source unit 11 into the light-transmitting tube 1, then the light is radiated from the side periphery surface of the light- transmitting tube 1. The light, reaching another end surface, is reflected on the reflector 7 and is forced to return into the light transmitting tube 1. The light-transmitting tube 1 has a zonal reflection layer 4 formed extended in the longitudinal direction of the tube between a core 2 and a tubular clad 3 for covering the core.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-297602
(P2001-297602A)

(43) 公開日 平成13年10月26日 (2001. 10. 26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
F 2 1 S 2/00		G 0 2 B 6/00	3 2 6 2 H 0 3 8
G 0 2 B 6/00	3 2 6	G 0 9 F 9/00	3 3 6 J 2 H 0 9 1
G 0 2 F 1/13357		F 2 1 Y 103: 00	5 G 4 3 5
G 0 9 F 9/00	3 3 6	F 2 1 S 1/00	F
// F 2 1 Y 103: 00		G 0 2 F 1/1335	5 3 0
審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全 9 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-111111(P2000-111111)

(22) 出願日 平成12年4月12日 (2000. 4. 12)

(71) 出願人 000005278

株式会社ブリヂストン

東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72) 発明者 増谷 真紀

埼玉県所沢市くすのき台3-18-2-402

(74) 代理人 100086911

弁理士 重野 剛

Fターム(参考) 2H038 AA52 AA54 AA55 BA01 BA06
BA42

2H091 FA14Z FA23Z FA45Z

5G435 AA17 AA18 BB04 BB12 BB16

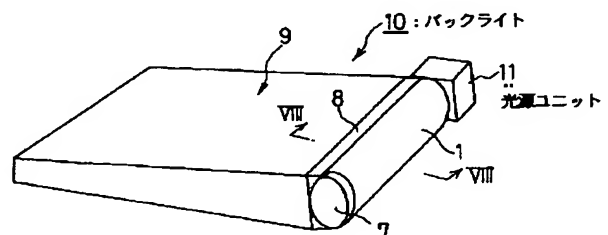
EE27 FF08 FF11 GG23 HH02

(54) 【発明の名称】 バックライト

(57) 【要約】

【課題】 耐久性が良好で均一に発光させることが容易であり、光のロスが少なく、製造コストも安いバックライトを提供する。

【解決手段】 バックライト10は、導光板9と、該導光板9の端面に接着剤8によって固着された光伝送チューブ1と、光伝送チューブ11の一端面に設けられた光源ユニット11と、他端面に設けられた反射体7とを有する。光伝送チューブ1内に光源ユニット11から光が導入され、この光が光伝送チューブ1の側周面から放射される。他端面に達した光は、反射体7で反射され、光伝送チューブ1内に戻される。光伝送チューブ1は、コア2とこれを覆う管状クラッド3との間に、チューブの長手方向に延在する帯状の反射層4を形成したものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 導光板と、該導光板の端面に配置された照明装置とを備えてなるバックライトにおいて、該照明装置として、該端面に沿って延在する光伝送チューブを設けてなり、

該光伝送チューブは、一端に光源を備え、他端に反射体を備え、側周面から光を放射するものであることを特徴とするバックライト。

【請求項 2】 導光板と、該導光板の端面に配置された照明装置とを備えてなるバックライトにおいて、該照明装置として、該端面に沿って延在する光伝送チューブを設けてなり、

該光伝送チューブは両端に光源を備え、側周面から光を放射するものであることを特徴とするバックライト。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 において、光伝送チューブの該光源と対面する端面が光伝送チューブの長手方向に対し傾斜した傾斜面よりなることを特徴とするバックライト。

【請求項 4】 請求項 3 において、該傾斜面と、該長手方向に対する垂直面との交叉角度が 50° 以下であることを特徴とするバックライト。

【請求項 5】 請求項 3 において、該傾斜面と、該長手方向に対する垂直面との交叉角度が $10 \sim 50^\circ$ であることを特徴とするバックライト。

【請求項 6】 請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項において、光伝送チューブの該光源と対面する端面が粗面よりなることを特徴とするバックライト。

【請求項 7】 請求項 6 において、該粗面よりなる端面の表面粗さ R_a が $1.6 \mu m \sim 25 \mu m$ であることを特徴とするバックライト。

【請求項 8】 導光板と、該導光板の端面に配置された照明装置とを備えてなるバックライトにおいて、該照明装置として、該端面に沿って延在する光伝送チューブを設けてなり、

該光伝送チューブは、長手方向の途中部に光の入射部を有し、該入射部に光源が設けられており、

該光伝送チューブの両端に反射体が設けられていることを特徴とするバックライト。

【請求項 9】 請求項 8 において、前記光入射部は該光伝送チューブの周面から凹陷する凹部を有することを特徴とするバックライト。

【請求項 10】 請求項 9 において、該凹部は該光源からの光を該光伝送チューブ内に分散させて入射させるものであることを特徴とするバックライト。

【請求項 11】 請求項 10 において、該光源は LED であることを特徴とするバックライト。

【請求項 12】 請求項 11 において、該凹部の幅は該 LED の直径とほぼ等しいことを特徴とするバックライト。

【請求項 13】 請求項 8 ないし 12 のいずれか 1 項に

おいて、該光源の背後側に反射板が配置されていることを特徴とするバックライト。

【請求項 14】 請求項 8 ないし 13 のいずれか 1 項において、光入射部から光伝送体の端部にかけて、帯状の反射層が設けられていることを特徴とするバックライト。

【請求項 15】 請求項 8 ないし 14 のいずれか 1 項において、光入射部から光伝送体の端部にかけて、該光伝送体の周面に、該光伝送体内の光を散乱させる散乱手段が設けられていることを特徴とするバックライト。

【請求項 16】 請求項 15 において、該散乱手段は粗面部であることを特徴とするバックライト。

【請求項 17】 請求項 16 において、粗面部は該光伝送チューブに切込まれた切込により構成されていることを特徴とするバックライト。

【請求項 18】 請求項 17 において、該光伝送チューブは、コアと、該コアの外周を被包する管状クラッドとを有し、前記切込は、該コアに達するように設けられていることを特徴とするバックライト。

【請求項 19】 請求項 17 又は 18 において、切込の配置密度は、光伝送チューブの端部ほど高いことを特徴とするバックライト。

【請求項 20】 請求項 8 ないし 19 のいずれか 1 項において、該光伝送体内に光散乱用の微粒子が含まれていることを特徴とするバックライト。

【請求項 21】 請求項 20 において、該微粒子の含有量は、該光入射部付近が他の部分よりも多いことを特徴とするバックライト。

【請求項 22】 請求項 1 ないし 21 のいずれか 1 項において、該光伝送チューブが透明接着剤によって導光板の端面に接着されていることを特徴とするバックライト。

【請求項 23】 請求項 22 において、該光伝送チューブと導光板との間に透明接着剤が充填されていることを特徴とするバックライト。

【請求項 24】 請求項 1 ないし 23 のいずれか 1 項において、該導光板の端面に凹条が設けられ、該凹条に該光伝送チューブが嵌合されていることを特徴とするバックライト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示装置等に用いられるバックライトに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置は、軽量、薄型の表示装置として携帯端末として広く使用されている。液晶表示体は自発光機能がないので、通常、液晶の背面に平面状の発光体（バックライト）が使用されている。

【0003】 近年、液晶表示体の高精細化、カラー化が進んでおり、バックライトの高輝度化が必要となってい

る。また、携帯機器においてはバッテリーの小型化、可使用時間の長期化の必要があることから、低消費電力化が望まれており、その点からもバックライトの高輝度化が必要となっている。

【0004】従来、液晶ディスプレイ用のバックライトとして、透明な導光板にその側面部から光源光を入射する、所謂エッジライト方式が知られている。この方式では、導光板の側面から入った光は導光板の背面に形成されたドットによって反射され、その結果として導光板の上面方向に光が出射する機構になっている。また、透明導光板の代わりに球状微粒子を分散させた散乱導光板も知られており、この方式では、球状微粒子で光を屈折あるいは反射することにより、光を上面方向に出射する機構になっている。

【0005】従来、このバックライトの光源としては冷陰極管が使われることが多い。

【0006】側周面から光を放射させるようにした線状発光体として、管状クラッドと、該管状クラッドの構成材料よりも高屈折率の材料で構成されるコアとを備える光伝送チューブにおいて、該管状クラッドとコアとの間に該管状クラッドの長さ方向に沿って帯状の反射層を形成し、前記コアを通る光を該反射層で反射・散乱させて該反射層形成側と反対側の管状クラッド側周面から放出させるようにした光伝送チューブよりなるものが近年注目されている。この線状発光体の側周面からの発光量を長手方向で均一にするために、該帯状の反射層の幅をその長さ方向で変化させることも知られている（特開 2000-39519号）。

【0007】この光伝送チューブでは、反射層を管状クラッドとコアとの間にチューブの長さ方向に沿って帯状に形成してあり、光量の最も多いコア内部を通る強い光がこの帯状の反射層で反射され、該反射層と反対側のチューブ側周面から指向性の高い強い光として放出される。この結果、著しく輝度が高くなり、非常に明るいものとなる。帯状の反射層を、該光伝送チューブの光の入射部となる一端側から他端側へ向って次第に幅が大きくなるように形成することにより、光伝送チューブから、長さ方向においてほぼ均等な光量の光が放出されるようにすることができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】Ⅰ. 冷陰極管を光源として用いたバックライトにあっては、次のような短所があった。

- ① 冷陰極管を駆動するためのインバータが必要である。
- ② 冷陰極管の両端に電極があるため、両端部からは発光されない。このため、バックライトの両端の近傍が暗くなる。
- ③ 冷陰極管は光の放射方向に指向性がなく、反射板（リフレクタ）が必要になり、リフレクタの取付に手間

がかかることも相俟ってコスト高であり、しかもリフレクタでの反射損失もかなり大きい。

④ 冷陰極管の取付に手間がかかると共に、取付部材も必要であり、コスト高である。

⑤ 冷陰極管の耐久性が良くない。

⑥ 冷陰極管は、点灯、消灯速度が遅い。

【0009】本発明は、このような種々の問題点を解決し、動作特性に優れ、安価で耐久性が良く、しかも全体にわたって均一に光を発するバックライトを提供することを第1の目的とする。

【0010】Ⅱ. 従来の光伝送チューブよりなる線状発光体においては、光源を該光伝送チューブの一端面に対面配置させ他端面には反射板を設けるか、又は光伝送チューブの両端面にそれぞれ光源を対面配置させるようにしているが、いずれも端面からの光のロスが多いという問題があった。

【0011】即ち、一端面に光源を設け、他端面に反射板を設けた光伝送チューブの場合、該一端面から光伝送チューブに入った光のうち相当量のものは、光伝送チューブの周面から外方に放射されるが、残りの光が他端面に達し、この他端面で反射されて一端面に戻り、該一端面から光伝送チューブ外に出て、光のロスとなる。

【0012】両端面に光源を配置した光伝送チューブにあっては、互いに反射側の端面に達した光が端面から光伝送チューブ外に出て、光のロスとなる。

【0013】本発明は、このような光のロスが減少され、発光効率が向上した光伝送チューブを用いたバックライトを提供することを第2の目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】第1発明のバックライトは、導光板と、該導光板の端面に配置された照明装置とを備えてなるバックライトにおいて、該照明装置として、該端面に沿って延在する光伝送チューブを設けてなり、該光伝送チューブは、一端に光源を備え、他端に反射体を備え、側周面から光を放射するものであることを特徴とするものである。

【0015】第2発明のバックライトは、導光板と、該導光板の端面に配置された照明装置とを備えてなるバックライトにおいて、該照明装置として、該端面に沿って延在する光伝送チューブを設けてなり、該光伝送チューブは両端に光源を備え、側周面から光を放射するものであることを特徴とするものである。

【0016】第3発明のバックライトは、導光板と、該導光板の端面に配置された照明装置とを備えてなるバックライトにおいて、該照明装置として、該端面に沿って延在する光伝送チューブを設けてなり、該光伝送チューブは、長手方向の途中部に光の入射部を有し、該入射部に光源が設けられており、該光伝送チューブの両端に反射体が設けられていることを特徴とするものである。

【0017】かかるバックライトであれば、例えば光伝

送チューブの光源として発光ダイオードなどを用いることにより、インバータが不要になると共に、点灯、消灯速度を大きなものとする事ができる。また、この光伝送チューブは耐久性が良好であると共に、接着剤などによって導光板に容易に固着することができる。

【0018】第1、第3発明のバックライトに用いられている光伝送チューブにあっては、光伝送チューブ内に入った光の相当量は、光伝送チューブの周面から放射される。光伝送チューブの端面に達した光は、反射体によって反射され、再び光伝送チューブ内を他方の端面に向い、この途中で光伝送体の周面から放射される。

【0019】このように、光伝送チューブの端面に反射体を設けているので、光伝送体の端面から外部に放射される損失光量がきわめて少ないものとなる。

【0020】第3発明のバックライトに用いられている光伝送チューブにおいて、入射部を光伝送チューブの長手方向の途中に設けるには、該光伝送チューブの長手方向の途中に凹部を設け、この凹部に対面させて光源を配置するのが好ましい。この場合、光源からの光が該凹部によって分散されて光伝送体内に入るのので、該入射部付近のみが極端に明るく光を放射することが防止され、発光光量が線状発光体の長手方向において均等化され易くなる。

【0021】この光源の背後側に反射板を設けるのが好ましい。

【0022】第3発明に用いられている光伝送チューブは、コアと管状クラッドとからなるものであってもよい。また、光入射部から光伝送チューブの端部にまで帯状の反射層が設けられてもよい。

【0023】本発明では、光伝送チューブ内を伝播する光を散乱させるための散乱手段を設けてもよい。この散乱手段としては、粗面部であることが好ましい。粗面部とするための具体的な手段としては、光伝送チューブの周面に切込を設けることが例示される。光伝送チューブがコアと管状クラッドとからなる場合には、この切込はコアに達するように設けられる。

【0024】この切込の配置密度を光伝送体の端部ほど高くすることにより、光伝送チューブの長手方向での光放射量を均等化することができる。

【0025】第3発明に用いられる光伝送チューブには、光散乱用の微粒子が含まれていてもよい。この場合、入射部付近に多量の微粒子を含有させることにより、光源から入射部に入ってきた光がそのまま光伝送チューブを素通りして光源と反対側へ抜けることが防止される。

【0026】第1及び第2発明に用いられている光伝送チューブも、コアと管状クラッドとを有するものにおいて、該管状クラッドとコアとの間に該管状クラッドの長さ方向に沿って帯状の反射層を形成し、前記コアを通る光を該反射層で反射・散乱させて該反射層形成側と反対

側の管状クラッド側周面から放出させるようにしたものが好ましい。

【0027】このように反射層を設ければ、リフレクタが不要となる。また、クラッドのレンズ効果により、光の漏れが著しく少なくなる。

【0028】この光伝送チューブは発光部が実質的に全長にわたるため、導光板の全体から均等に光を放射させることが容易となる。この光伝送チューブを導光板に固着するには、透明接着剤を用いるのが好ましい。

【0029】この光伝送チューブと導光板との間の間隙に透明接着剤を充填することにより、光の損失を著しく少なくすることができる。

【0030】なお、導光板の端面に凹条を設け、光伝送チューブをこの凹条に密着させるように嵌合配置するのが好ましい。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1は実施の形態に係るバックライトに用いられる光伝送チューブの斜視図、図2は図1のII-II線に沿う断面図、図3は図2のIII-III線に沿う断面図、図4、5は実施の形態に係るバックライトに用いられる照明装置の斜視図、図6は図4のVI-VI線に沿う断面図である。図7は実施の形態に係るバックライトの斜視図、図8は図7のVIII-VIII線に沿う断面図である。

【0032】このバックライト10は、導光板9と、該導光板9の一端面に透明接着剤8によって固着された光伝送チューブ1とを有する。

【0033】図4にあっては、光伝送チューブ1の一端面に光源ユニット11が設けられ、他端面には反射体7が設けられている。

【0034】図5にあっては、光伝送チューブ1の両端面に光源ユニット11が設けられている。

【0035】この光伝送チューブ1内に光源ユニット11から光が導入され、この光が光伝送チューブ1の側周面から導光板9内に放射されるように構成されている。

【0036】図4にあっては、光伝送チューブ1の他端面に達した光は、反射体7によって反射され、光伝送チューブ1内に戻されるので、光のロスとならない。

【0037】光源ユニット11内には発光ダイオードが配置されている。この発光ダイオードは1個又は1種類であっても良いが、この実施の形態では、赤、青、黄の3個の発光ダイオード12、13、14が光伝送チューブ1の端面に対面するように設けられている。

【0038】この光伝送チューブ1は、コア2とこれを覆う管状クラッド3との間に、チューブの長手方向に延在する帯状の反射層4を形成したものである。なお、反射層4はコア3の表面から若干コア3の内部に侵入した状態で形成されていても良い。

【0039】反射層4は、光伝送チューブ1のうち光を

放射すべきサイドと反対側のサイドに配置されている。この実施の形態では反射層4は、光伝送チューブ1のコア2を約半周する幅を有しており、光が反射層4側からは殆ど漏光しない構成となっている。

【0040】コア2を構成する材料（コア材）には、管状クラッド3を構成する材料（クラッド材）よりも屈折率が高い透明材料が用いられ、一般的には、プラスチック、エラストマー等の中から目的に応じて適宜選択使用される。

【0041】コア材の具体例としては、ポリスチレン、スチレン・メチルメタクリレート共重合体、（メタ）アクリル樹脂、ポリメチルペンテン、アリルグリコールカーボネート樹脂、スピラン樹脂、アモルファスポリオレフィン、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリアリレート、ポリサルホン、ポリアリルサルホン、ポリエーテルサルホン、ポリエーテルイミド、ポリイミド、ジアリルフタレート、フッ素樹脂、ポリエステルカーボネート、ノルボルネン系樹脂（ARTON）、脂環式アクリル樹脂（オプトレックス）、シリコン樹脂、アクリルゴム、シリコンゴム等の透明材料が挙げられる（なお、「（メタ）アクリル」とは「アクリル及びメタクリル」を示す。）。

【0042】一方、クラッド材としては、屈折率の低い透明材料の中から選定することができ、プラスチックやエラストマー等の有機材料が挙げられる。

【0043】クラッド材の具体例としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルメタクリレート、フッ化ポリメチルメタアクリレート、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリ酢酸ビニル、ポリエチレン酢酸ビニル共重合体、ポリビニルアルコール、ポリエチレンポリビニルアルコール共重合体、フッ素樹脂、シリコン樹脂、天然ゴム、ポリイソプレンゴム、ポリブタジエンゴム、スチレンブタジエン共重合体、ブチルゴム、ハロゲン化ブチルゴム、クロロブレンゴム、アクリルゴム、エチレンプロピレンジエン共重合体（EPDM）、アクリロニトリルブタジエン共重合体、フッ素ゴム、シリコンゴム等が挙げられる。

【0044】上記のコア材、クラッド材のうち、透明性や屈折率等の光学特性及び同時押し出し加工性の面から、コア材としては、ポリスチレン、ポリカーボネート、スチレン（メタ）アクリル共重合体（MSポリマー）等が好ましく、また、クラッド材としては（メタ）アクリル系ポリマー等が好ましい。

【0045】反射層は白色顔料や散乱材を含む（メタ）アクリル系ポリマーで形成することが好ましい。

【0046】ここで白色顔料や散乱材としては、シリコン樹脂粒子やポリスチレン樹脂粒子等の有機ポリマー粒子、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 SiO_2 等の金属酸化物粒子、 $BaSO_4$ 等の硫酸塩粒子、 $CaCO_3$ 等の炭酸塩粒子等が挙げられ、これらの1種を単独で又は2種以

上を併用して使用することができる。

【0047】反射効率や同時押し出し加工性等を考慮した場合、これら白色顔料や散乱材の粒子の平均粒径は0.1～200 μm 程度特に0.5～50 μm 程度であることが好ましく、また、反射層構成材料（反射材）中の含有量は0.5～20重量%程度特に1～10重量%程度であることが好ましい。

【0048】反射層4の厚さは特に制限されないが、10～200 μm 特に50～100 μm とすることが好適である。この厚さが薄すぎると反射される光が少なくなるため輝度が低くなり、厚すぎると反射される光が多くなり輝度が高くなるが、これは光源から近距離の場合で、更に光源から離れた所では逆に輝度が低くなる不利を伴う場合がある。

【0049】なお、コア2の直径は特に制限されないが、通常2～30mm特に5～15mm程度とされる。また、管状クラッド3の肉厚は通常0.05～4mm特に0.2～2mm程度とされる。

【0050】この光伝送チューブでは、光を放射しない周面（反射層4側の周面）を覆うように、管状クラッド3の外表面に反射性保護層を形成しても良い。このような反射性保護層を形成した光伝送チューブであれば、反射層4にピンホール等の欠陥がある場合、この欠陥部分を通して反射層4の裏側に漏洩する光や反射層4の側部から漏洩する光をこの反射性保護層で反射することにより光の損失を低減し、反射層4の反対側の輝度をより一層高めることができる。

【0051】この反射性保護層の構成材料としては、反射層4から漏れた光を外部に透過させず、また、この光を吸収せず、効率的に反射させるものが好ましく、具体的には、銀、アルミニウム等の金属箔や金属シート、或いは光を散乱する上記したような散乱性粒子を分散した塗膜等を用いることができる。

【0052】この光伝送チューブを製造するには、例えば3個のスクリー部を有する3色押出機を用い、コア材、クラッド材、及び白色顔料又は散乱材を含む反射材を押出機に導入し、コア材を円柱状に、反射材をこの円柱状コア材の外周面上に複数の帯状に、かつクラッド材を上記コア材及び反射材を覆うチューブ状に同時に押し出せば良い。

【0053】この方法によれば、屈折率や物性の異なる3種の材料を同時に押し出し、3種の機能を持った積層構造体を一度に成形することができ、成形速度が速く、しかも各材料が軟化状態で積層されるため、各層間の密着性にも優れた光伝送チューブを効率的に製造することができる。

【0054】反射性保護層を形成する場合には、上記押し出し成形後に金属箔や金属シートを貼着したり、散乱性粒子を分散させた塗料を塗布したりすれば良いが、同時押し出しにより反射性保護層を形成することも可能で

ある。

【0055】なお、この光伝送チューブは上記以外の方法で製造されても良い。

【0056】上記の発光ダイオード12、13、14の1、2又は3個を点灯することにより光伝送チューブ1から各種の色の光を放射させることができる。光源ユニット11の発光ダイオード12、13、14を1個だけ点灯させた場合には、そのダイオードの色の光が放射され、2個のダイオードを点灯させると、それらが混ざり合った中間の色の光が放射され、3個のダイオードを点灯させることにより白色の光が放射される。

【0057】もちろん、前記の通り、1個又は1種類の発光ダイオードのみを設置しても良い。

【0058】なお、図5の通り、光源ユニット11を光伝送チューブ1の両端に設けた場合には、光伝送チューブ1の全長にわたって輝度の高い光放射が行われる。光伝送チューブ1が短いときには、光源ユニット11を光伝送チューブ1の一端側のみ設ければ十分であるが、長いときには両端に設けるのが好ましい。

【0059】なお、光伝送チューブ1の両端にそれぞれ光源ユニット11を設けた場合、一端側の光源ユニット11と他端側の光源ユニット11とで発光色を異ならせてもよい。例えば一端側から赤色光を供給し、他端側から青色光を供給した場合には、光伝送チューブ1の一端近傍からは赤い光が放射され、他端近傍では青い光が放射され、光伝送チューブ1の中間付近では紫色の光が放射される。そのため、1本の光伝送チューブで微妙な色相、色調を表現できる。

【0060】この実施の形態にあっては、導光板9の端面は平坦面である。円形断面形状の光伝送チューブ1の周面との間に生じた間隙に対し透明接着剤8が充填されている。これにより、光伝送チューブ1から放射した光がほとんど漏れることなく導光板9内に導入される。

【0061】なお、導光板9はアクリル樹脂、ポリカーボネートなどの透明合成樹脂製とされるのが好ましい。接着剤8は、光伝送チューブ1及び導光板9の双方への接着力の強いものを選ぶのが好ましく、例えばエポキシ系接着剤等が好適である。

【0062】本発明では、この接着剤8の使用量を少なくすると共に、光の漏れを一層確実に防止するために、図9のように導光板9Aの端面に円弧形ないし半円形の凹条9Bを設け、光伝送チューブ1をこの凹条9Bに嵌合させ、接着剤によって固定してもよい。なお、凹条9Bの円弧の曲率半径は光伝送チューブ1の外周の曲率半径に等しい。このような導光板9Aを製作しておく代わりに、導光板9Aの成形用の金型(図示略)内に光伝送チューブ1を配置しておくインサート成形法によって導光板と光伝送チューブとを一体化させても良い。

【0063】なお、光伝送チューブの端面に光源ユニットの発光体(例えばLED)を対面配置する場合、図2

1のように光伝送チューブ1Dの端面1fを光伝送チューブ1Dの長手方向に対し傾斜させてもよい。このようにすることにより、光伝送チューブ1Dの側面からの発光効率が高まる。この傾斜角度 θ (光伝送チューブ1Dの長手方向に対する垂直面と端面1fとの交叉角度)は 50° 以下、例えば $10\sim 50^\circ$ 特に $20\sim 40^\circ$ 程度が好ましい。

【0064】また、図22の光伝送チューブ1Eのように、LED15等の発光体に対面する端面を粗面とすることによっても側面からの発光効率を高めることができる。この粗面の程度は、表面粗さRaが $1.6\sim 25\mu\text{m}$ 程度となるものが好ましい。

【0065】本発明では、導光板の板面にプリズムシートを配置するなどバックライトに付随する構成を付加しても良いことは明らかである。

【0066】図10は本発明の別の実施の形態に係るバックライトの斜視図、図11～13は、このバックライトに用いられている照明装置を示しており、図11は斜視図、図12、13は図11のXII-XII線、XIII-XIII線に沿う断面図である。

【0067】この照明装置は、光伝送チューブ1'と、この光伝送チューブ1'の長手方向の中央部に設けられたV字形断面形状の凹部6と、該光伝送チューブ1'の両端面に設けられた反射体7と、該凹部6に対面配置されたLED22及び反射板23よりなる光源ユニット21等を備えてなる。

【0068】この光伝送チューブ1'は、凹部6を有する他は光伝送チューブ1と同一の構成のものである。上記の凹部6の幅は、LED12の直径とほぼ等しいこと、例えばLEDの直径の $70\sim 150\%$ であることが好ましい。

【0069】このように構成された光伝送チューブ1'にあっては、LED22からの光が凹部6からコア2内に分散されて入り、光伝送チューブ1'の周面から放射される。光伝送チューブ1'の端面に達した光は、反射体7によって反射され、その後光伝送チューブ1'の周面から放射される。

【0070】なお、ごく一部の光は凹部6から光伝送チューブ1'外に放射されるが、反射板23によって反射され、再び凹部6からコア2内に戻される。

【0071】このようにLED22からの光の実質的に全量が光伝送チューブ1'の周面から放射され、光のロスがきわめて少ない。また、凹部6によってLED22からの光を分散させるため、光伝送チューブ1'の長手方向の発光光量分布が均等化され易い。上記実施の形態では、凹部6はV字形状であるが、湾曲形状例えばU字形状や円弧形状であってもよい。

【0072】また、図12では凹部6がコア2に達するように設けられているが、図14の光伝送チューブ1Aのように反射層4が設けられていないときには、凹部6

Aがコア2に達しないように管状クラッド3にのみ設けられてもよい、15はLEDを示す。

【0073】本発明では、図15～17の光伝送チューブ1Bのように、切傷状の切込8を光伝送チューブの外周面に設けてもよい。この切込8は、コア2に達するように管状クラッド3及び反射層4を貫いて設けられている。

【0074】この切込8は、光伝送チューブ1Bの周方向に延在するように設けられるのが好ましい。この切込8は、例えば平歯車状の回転体を光伝送チューブの外周面に押し当てることにより形成することができる。

【0075】この切込8を設けることにより、光伝送チューブ1B内を伝播し反射層4に入射する光が散乱され、光伝送チューブ1Bの周面から放射される。この切込8からはごくわずかの光が光伝送チューブ外に放射されるが、この光量は少なく、光ロスの増大はごく少量である。

【0076】この切込8の開き角度は30～60°例えば約45°程度が好ましい、切込8を設けるピッチは1～5mmとくに2～4mm程度が好ましい、なお、図15～17の他の構成は図11～13と同様であり、同一符号は同一部分を示す。

【0077】上記実施の形態では反射層4を設けているが、図18、19に示す光伝送チューブ1Cのように、凹部6、6Aを省略し、光源ユニット21に対面する部分に反射層4を設けない構成としてもよい。この場合、光伝送チューブ1Cの外周面に対向する光源ユニット21のLED22からの光は、外周クラッド3を透過してコア2内に入る。

【0078】なお、図19において、光源ユニット21を配置した部分を除いて上記の反射層4を設けてもよい。

【0079】本発明では、図20の照明装置30のように、光伝送チューブ31（例えばコア2と管状クラッド3と反射層4とからなる。）内とくにコア2内に光散乱用の微粒子を分散させてもよい。この微粒子によって光が散乱され、光伝送チューブ31の周面から光が放射される。

【0080】この場合、光源ユニット21に対峙する部分の微粒子配合量を多くし、光源ユニット21からの光が光伝送チューブ31内に入ってそのまま素通りすることを抑制することが望ましい。

【0081】この微粒子としては、光伝送チューブの材料と屈折率が異なる透光性微粒子が用いられる。

【0082】この光伝送体31の両端にも反射体7が設けられているので、光のロスがきわめて少ない。

【0083】

【発明の効果】本発明のバックライトは、導光板端面に配置される照明装置として光伝送チューブを用いたものであり、導光板から容易に均一に光を放射させることが

できると共に、光のロスを少なくすることもできる。また、発光ダイオードを用いることにより、点灯、消灯速度を大きくしたり、発熱量を小さくすることもできる。なお、光伝送チューブは耐久性が良好であると共に、万一切断しても漏電のおそれが全く無く、安全性に優れる。本発明のバックライトは、製造も容易であり、安価なものとする。本発明によると、光源からの光のロスを少なくすることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態に用いられる光伝送チューブの斜視図である。

【図2】図1のII-II線に沿う断面図である。

【図3】図2のIII-III線に沿う断面図である。

【図4】本発明の実施の形態に係るバックライトを示す斜視図である。

【図5】別の実施の形態に係るバックライトの斜視図である。

【図6】図4のVI-VI線に沿う断面図である。

【図7】実施の形態に係るバックライトの斜視図である。

【図8】図7のVII-VII線に沿う断面図である。

【図9】別の実施の形態に係るバックライトの要部断面図である。

【図10】更に別の実施の形態に係るバックライトの要部断面図である。

【図11】実施の形態に係る線状発光体の斜視図である。

【図12】図11のXII-XII線に沿う断面図である。

【図13】図11のXIII-XIII線に沿う断面図である。

【図14】別の実施の形態に用いられる光源の中央部の長手方向断面図である。

【図15】異なる実施の形態に係る光源の斜視図である。

【図16】図15のXVI-XVI線に沿う断面図である。

【図17】図16のXVII-XVII線に沿う断面図である。

【図18】さらに別の実施の形態に用いられる光伝送チューブの断面図である。

【図19】さらに異なる実施の形態に用いられる光伝送チューブの断面図である。

【図20】光散乱用微粒子を用いた光伝送チューブの側面図である。

【図21】異なる実施の形態に用いられる光伝送チューブの端部の拡大図である。

【図22】更に異なる実施の形態に用いられる光伝送チューブの端部の拡大図である。

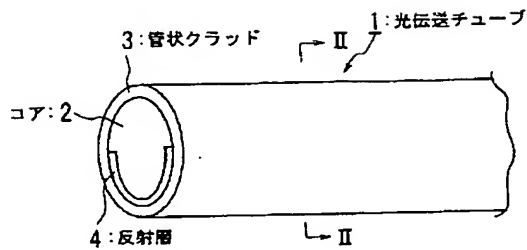
【符号の説明】

- 1、1A～1E 光伝送チューブ
- 2 コア
- 3 管状クラッド
- 4 反射層

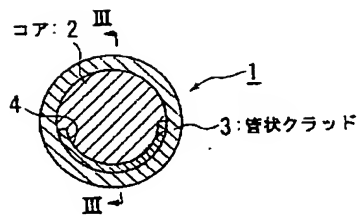
7 反射体
8 透明接着剤
9, 9A 導光板
9B 凹条
10 バックライト
11 光源ユニット

15 LED
21 光源ユニット
22 LED
23 反射板
31 光伝送チューブ

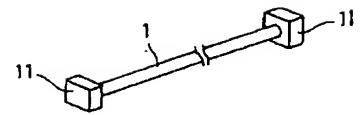
【図1】



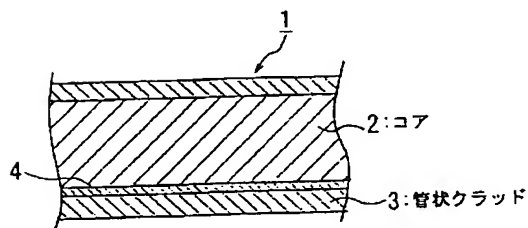
【図2】



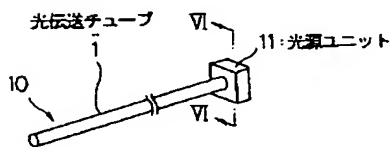
【図5】



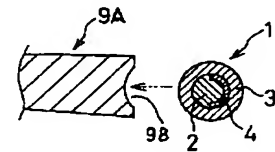
【図3】



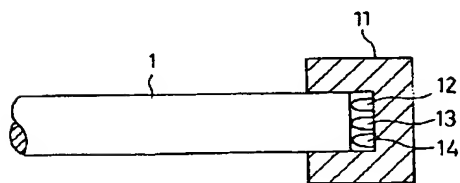
【図4】



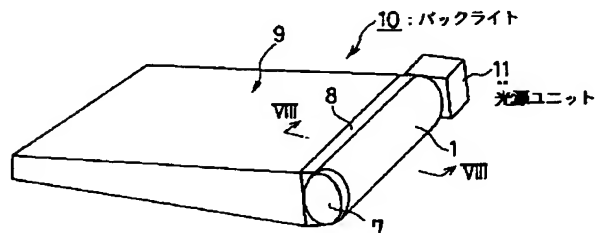
【図9】



【図6】

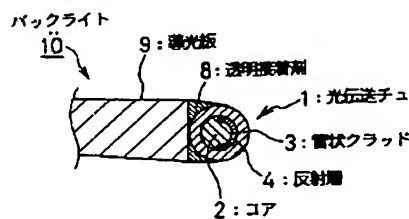


【図7】

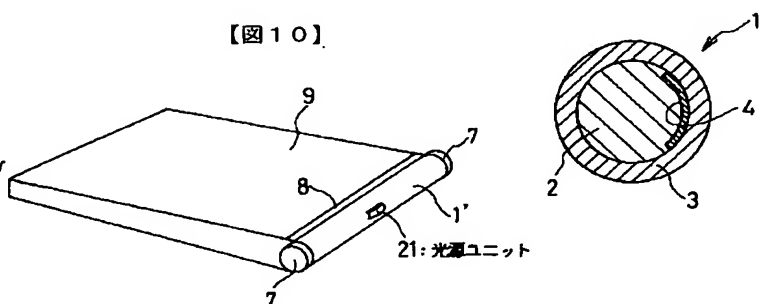


【図13】

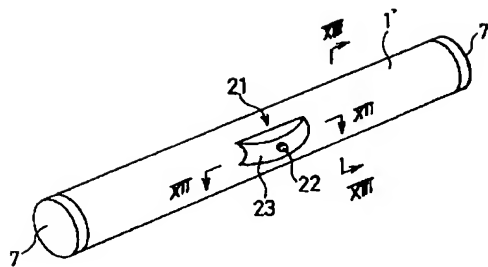
【図8】



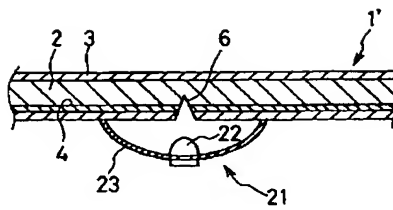
【図10】



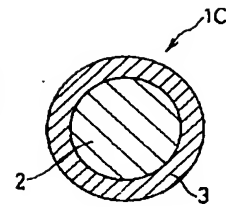
【図11】



【図12】

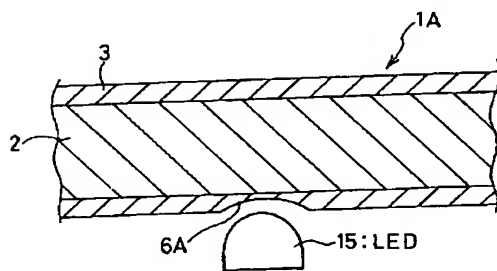


【図18】

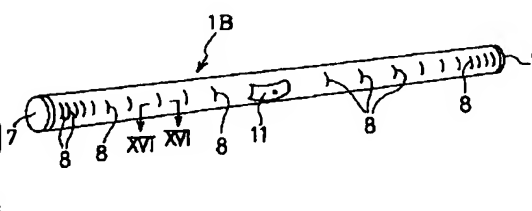


【図15】

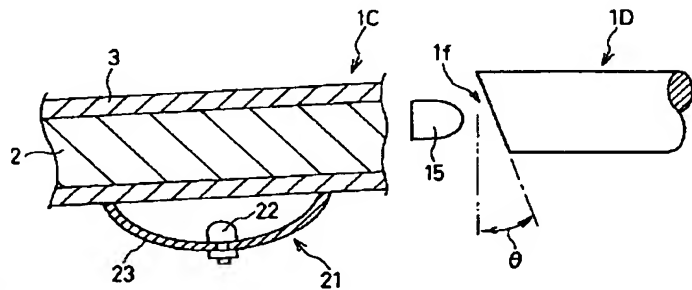
【図14】



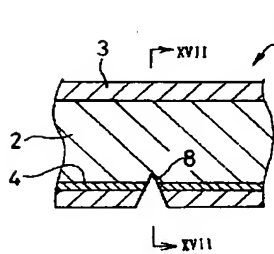
【図19】



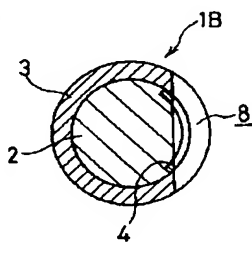
【図21】



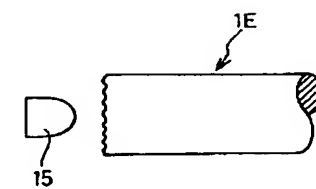
【図16】



【図17】



【図22】



【図20】

